

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-205823

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月30日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

H 0 4 N 17/04

H 0 4 N 17/04

Z

G 0 6 T 1/00

5/225

Z

H 0 4 N 5/225

G 0 6 F 15/62

3 8 0

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平10-1318

(22) 出願日 平成10年(1998) 1月7日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72) 発明者 川目 啓介

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 堀内 立夫

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(72) 発明者 細谷 直樹

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
会社日立製作所生産技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

最終頁に続く

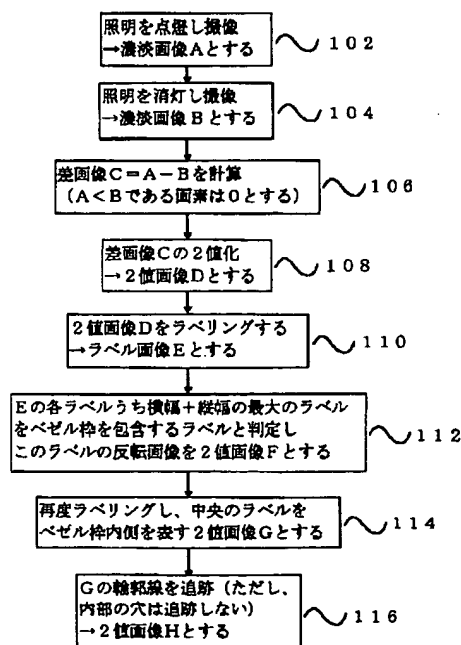
(54) 【発明の名称】 CRTディスプレイモニタの枠位置・形状検出方法

(57) 【要約】

【課題】 ディスプレイモニタの幾何計測において重要となる、ディスプレイの外枠（ベゼル枠）の位置を安定して高精度に検出する。

【解決手段】 外部照明を用意して、照明を点灯したときの画像と消灯したときの画像の差画像を作成し2値画像処理することにより、検査パターンが映出されていたり、周辺に明るい物体があっても安定してベゼル枠のみを検出する。ベゼルエッジ部における輝度分布の微分曲線の重心位置を算出することにより高精度位置算出が可能となる。必要に応じて補間も併用する。

図 1



Best Available Copy

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】CRTディスプレイモニタに適当な照明を照射してディスプレイモニタを撮像した画像と照明を消灯して撮像した画像との差を計測することにより、ベゼル枠の位置・形状を測定することを特徴とするCRTディスプレイモニタの枠位置・形状検出方法。

【請求項2】CRTディスプレイモニタのベゼル枠位置を検出する方法であって、適当な照明を照射してディスプレイモニタを撮像した画像と照明を消灯して撮像した画像との違いを表す画像すなわち差画像を求めるステップと、この差画像を定められたしきい値により2値化を行うステップと、2値化された画像からディスプレイモニタのベゼル枠の上下左右の4辺を求め、それぞれの辺の輪郭点列の座標を元の差画像からサブピクセル精度で求めるステップと、サブピクセル精度で求めた上下左右の4辺の点列を直線、ないしは二次曲線等で近似し、それらの交点を求めるステップを持ったCRTディスプレイモニタの枠位置・形状検出方法。

【請求項3】CRTディスプレイモニタのベゼル枠位置を検出する方法であって、適当な照明を照射してディスプレイモニタを撮像した画像と照明を消灯して撮像した画像との違いを表す画像すなわち差画像を求めるステップと、この差画像の2値化を行うステップと、この2値化画像をラベリングするステップと、出てきたラベルの中から画面枠内側を表す2値画像を抽出するステップと、この2値画像の輪郭追跡を行うステップと、抽出された輪郭点列を、上下左右の4辺に分割し、それぞれの辺の輪郭点列の座標を元の差画像からサブピクセル精度で求めるステップと、サブピクセル精度で求めた上下左右の4辺の点列を直線、ないしは二次曲線等で近似し、それらの交点を求めるステップを持ったCRTディスプレイモニタの枠位置・形状検出方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ブラウン管（CRT）を用いたカラー／モノクロディスプレイ装置やTVなどの自動画質検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】TVやディスプレイモニタ（以下ディスプレイと略す）に映出されるラスタは、偏向系の特性などにより様々な形に歪んでしまうため、その調整・検査が必要である。そのためにはラスタの位置・形状を計測することが必要である。また、ラスタの位置は通常、ベゼルと呼ばれるディスプレイの外枠の位置を基準にした相対位置で測られるため、ベゼルの位置測定が重要となってくる。従来、ベゼルの位置測定を行う方法としては、ストロボなどの光源をディスプレイに照射して、ベゼル枠が他の部分より明るくなることを利用して、明るさの2値化によりベゼルの位置を検出する方法が一般的であった。

【0003】この方法では、ベゼルと他の部分との明るさのコントラストが十分に得られることが条件となるが、そうでない場合にも対処するため、特開平1-133497号公報では、明るさをそのまま2値化するのではなく、明るさの微分値を計算することによって、その変化率の大きいところをベゼル枠のへりの部分として検出する方法を提案している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平1-133497号公報では2つの点で問題がある。1つは、たとえ微分をとったとしても、ベゼルとその他の部分とのコントラストが十分になければやはり微分値も小さいものとなるため、誤検出の可能性が高くなる。

【0005】本特許の解決しようとする課題のひとつは、コントラストが十分に得られない場合に対処することである。特開平1-133497号公報のもう1つの問題は、微分した結果を2値化して2値データとしてしまうため、計測されるエッジ（ベゼルのへり）位置測定精度が落ちてしまうことである。

【0006】本特許の解決しようとするもうひとつの課題は、エッジ位置の測定精度を十分に高くすることである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上述の第1の課題を解決するために、本特許では、外部から適当な明るさと分光強度特性を持った照明光を照射した状態でディスプレイを撮像した画像データと、照明を消した状態（もしくは別の明るさと分光強度特性を持った照明光を照射した状態）でディスプレイを撮像した画像データとの差違を表す差画像データを生成しそれを解析する手段をとる。また、第2の課題を解決するために、本特許では、この差画像データのベゼルエッジ部分におけるデータ値の変化率すなわち微分値を計算し、この分布曲線の変化率最大の部分を含む山の濃淡重心を計算する手段を持つ。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、差画像を作成しそれからベゼル枠内側境界線を2値画像として抽出する方法と、抽出されたベゼル枠内側境界線の2値画像と元の差画像（濃淡画像）から高精度に境界線的位置を検出する方法に分けて説明する。なお、本実施例における装置構成は、ごく一般的な画像処理装置である。すなわち、対象物を撮像するためのTVカメラ（カラーまたはモノクロ）および画像入力装置、そして画像処理を行う計算機といった構成である。

【0009】図1に、ベゼル枠内側境界線を抽出する手順を示す。また、各手順中の画像の例を図3に示す。まず、手順102において照明を点灯しながら対象となるディスプレイを撮像し、濃淡画像Aとする（図3の202）。図2は、被検査ディスプレイを、照明で照らす様子

子を示したものであるが、照明を点灯したときと消灯し

## 3

たときの明るさの差が、ベゼル枠の各部分において十分に大きくなるように照明を配置する。

【0010】次に、手順104において照明を消灯して対象となるディスプレイを撮像し、濃淡画像Bとする(図3の204)。これらの例図でも分かるように、ディスプレイの画面にはテストパターンが発光していても良い。また、背景に明るい部分があっても良い。

【0011】次に、手順106において濃淡画像AとBの各画素の値の差をとり差画像Cを作成する(図3の206)。なお、Aの値がBの値よりも小さい画素ではCの値は0とする。次に、手順108において濃淡画像Cをある一定のしきい値で2値化して2値画像Dとする(図3の208)。この際の2値化のしきい値は、予め実験的に求めることができる。

【0012】例えば、画像A、Bの左上の明るい背景部分は差をとることによってほとんど0に近い値をとるし(ただしノイズレベルは残る)、画面内部のラスタの光っている部分も同様に差をとることによってほとんど0となるため、ノイズレベルを十分に除去できる程度の低いしきい値で2値化することができる。ただし、本例では単純な2値化を考えているので、ベゼル枠全体が不均一に照明されていて差画像の値が低い部分がカットされる危険がある場合がある。

【0013】この場合は照明の明るさや配置を工夫し、また必要ならば2値化のしきい値を調節し、ノイズをあまり拾わない程度に低くすればよい。なお、画像Dの例(208)にも現れているが、ディスプレイ画面の中心には照明光の正反射が写り込んでいる。

【0014】また、右側に細い円弧状に光っている部分があるがこれは照明から漏れた光がカメラに直接入射したものである。更に、左下の部分は、ディスプレイが置かれている台が照明によって光ったものである。また、ベゼル枠左側には白い物体が枠に接しているがこれは例えば作業者が背後で動いたことによって差画像に現れたものである。2値画像Dに現れるこれらの余計な白領域は、後続の処理によってその影響を取り除くことができる。

【0015】次の手順110では、2値画像Dをラベリングしラベル画像Eを得る。これは通常の2値画像のラベリングである。次に、手順112において、ラベル画像Eの中の各ラベル領域の縦幅および横幅を調べ、その和の値が最大となるラベルをベゼル枠を含むラベルと判定する。そしてこのラベルを白黒反転した画像を2値画像Fとする(図3の210)。

【0016】画像Fの例210を見て分かる通り、ディスプレイ画面中の照明からの正反射光成分は消えてベゼル内側領域を表す白領域と、外側の画像データ外縁に接する領域と、その他の周辺に存在する小領域に分かれている。そこで、手順114において2値画像Fを再度ラベリングし、画面中央に位置し大きさの最大のラベルを

## 4

もってベゼル内側領域を表す2値画像Gを得る。なお、周辺のラベルは大きい、通常は画像外縁に接しているためラベリングでラベル番号が1となることが分かっているため容易に除去できる。この後、画像Gの輪郭線追跡を行うことによってベゼル枠内側境界線を表す2値画像H(図3の214)を得る。

【0017】次に、以上の手順で抽出されたベゼル枠内側境界線の2値画像と、元の差画像(濃淡画像)から、高精度に境界線の位置を検出する方法について図4を用いて説明する。図4の最初の手順302では、図1の手順116にて求められたベゼル枠内側境界線の2値画像Hの「1」画素上で、差画像CのH方向とV方向の微分値をそれぞれ求め、H方向微分の値がV方向微分の値よりも大きければその点は上辺または下辺に属すると判定する。逆に、V方向微分の値がH方向微分の値よりも大きければその点は左辺または右辺に属すると判定する。

【0018】そして、上下辺と判定された画素点の縦座標の平均値を求め、平均値より上方向にある画素を上辺と判定し、平均値より下方向にある画素を下辺と判定する。同様に、左右辺と判定された画素点の横座標の平均値を求め、平均値より左方向にある画素を左辺と判定し、平均値より右方向にある画素を右辺と判定する。これにより手順302により輪郭画像H上の点列が上・下・左・右辺に分割できる。

【0019】次に、手順304により上・下・左・右辺に分割された各辺上の各画素につき、その画素の属する辺に垂直な方向の差画像Cにおける輝度分布を元に、その画素の属する辺に垂直な方向のサブピクセル座標を計算する。例えば、ある画素について、その画素の属する辺に垂直な方向の差画像Cにおける輝度分布の例を図5の402に示す。この曲線の中心にあたり、傾きのもっとも大きい点付近にエッジ位置があると推測される。そこで本実施例では、エッジ位置のサブピクセル算出方法として、次のような方法をとる。

【0020】まず、図5の402の曲線を微分する。これは図5の404のような曲線になる。この404の曲線の最大点の位置では元の曲線402の傾きが最大になっている。しかし、このままでは位置算出分解能は画素単位であり、サブピクセル精度は出ない。そこで404の曲線の、エッジ位置にできる微分の極大点を含む山の輝度重心位置を算出し、これを測定値とすることにする。これにより、計算分解能がサブピクセルになると同時に、実際に実験で確かめた結果、測定絶対精度もサブピクセルになることが分かった。

【0021】また、更なる精度の向上を目指して、曲線402を適当な方法で補間し、その微分値をとって輝度重心位置を求めることが考えられる。

【0022】以上に説明した手順304により、ベゼル枠内側境界線の高精度位置座標が求められる。残る、手順306および308は、ベゼル枠内側境界の基準点と

5

なるべき四隅の4点のサブピクセル座標を求める手順である。まず、手順306において各コーナー4点に近い部分の各辺のサブピクセル座標列を、各辺ごとに直線ないしは2次曲線近似する。

【0023】例えば、左上コーナー点のサブピクセル座標を求めるためには、左辺および上辺を構成する点列のうち左上コーナーに近い部分の点を取り、直線ないしは曲線近似する。そして、手順308においてこれらの交点座標を計算し、求める四隅の4点のサブピクセル座標とする。以上の手順302～308により、ベゼル枠内側の四隅の4点のサブピクセル座標が求められ、高精度にベゼル座標系を構成することができるようになる。

【0024】

【発明の効果】本発明によれば、外部から照明を当てたときと当てないときの差画像を利用することにより、非目的物が消滅し、目的部分すなわちベゼル枠の鮮明な画像が得られるので、安定してベゼル枠を検出することが

6

できる。更に、ベゼルの各エッジ部分において、輝度分布の微分曲線の輝度重心位置を、必要とあらば補間処理を組み合わせることで計算することにより、高精度なサブピクセル位置検出が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例におけるベゼル枠検出処理手順を示すフローチャート図。

【図2】ベゼル枠を検出するための照明をディスプレイの前方に配置したことを示す図。

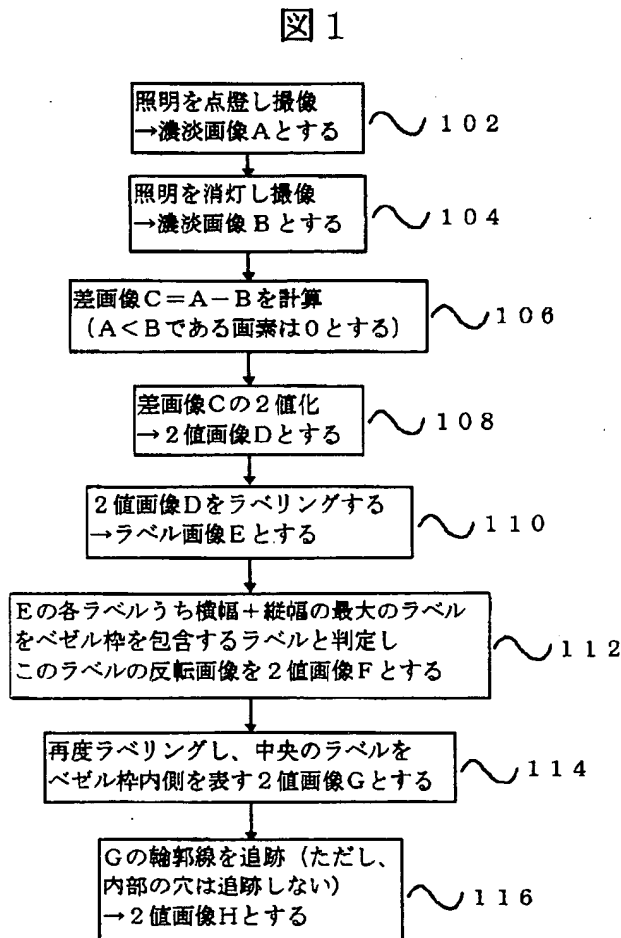
10 【図3】図1に示す処理手順に従って処理を行った場合の処理画像の例を示す図。

【図4】本発明の一実施例におけるベゼル枠位置高精度算出処理手順を示すフローチャート図。

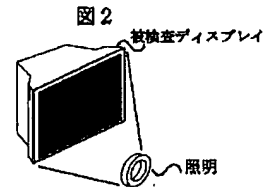
【図5】ベゼルエッジにおける輝度分布とその部分曲線を例示した図。

【符号の説明】

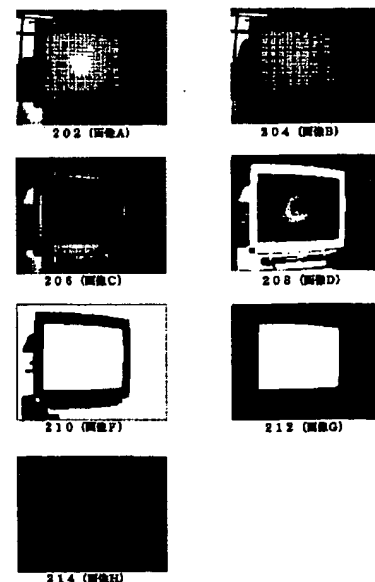
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

【図5】

図4

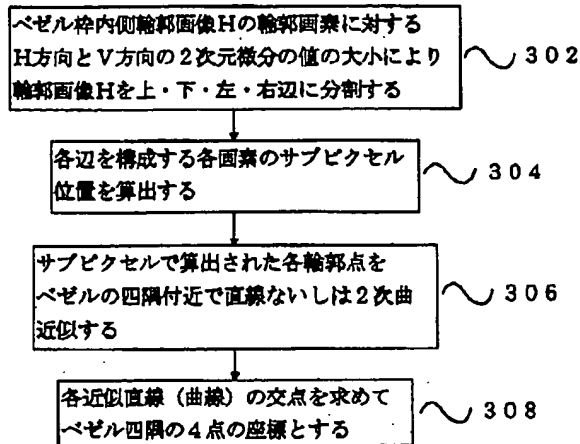
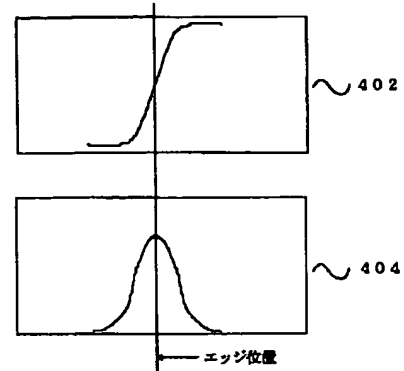


図5



フロントページの続き

(72)発明者 北川 泰治  
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地株式  
 会社日立製作所生産技術研究所内